

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-193796

(43)Date of publication of application : 17.07.2001

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

F16G 5/16

(21)Application number : 11-315366

(71)Applicant : FUKUJU KOGYO KK

(22)Date of filing : 05.11.1999

(72)Inventor : TAKAGI SHIGEMASA  
TAKAGI YUTAKA

(30)Priority

Priority number : 10315156

Priority date : 05.11.1998

Priority country : JP

10373907

28.12.1998

11141182

21.05.1999

JP

11158892

07.06.1999

JP

11306964

28.10.1999

JP

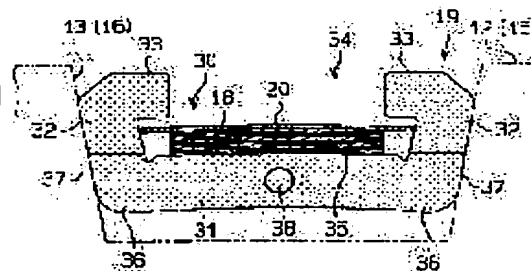
JP

## (54) ELEMENT FOR METAL BELT AND METAL BELT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an element for a metal belt, the metal belt and a method of assembling the metal belt allowing the damage and abnormal wear prevention of the element, a band and a pulley and smooth operation in power transmission.

**SOLUTION:** The metal belt 17 comprises the metal endless band 18, the metal element 19, and a metal falling preventing body 20 somewhat wider than the band 18. The element 19 is supported in a recessed portion 30 of the element 19 by the band 18 so as to pass the band 18 and the falling preventing body 20 therethrough and the falling preventing body 20 is engaged with an engagement protruded portion 33 of the element 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第 3 1 1 1 1 8 6 号

(P 3 1 1 1 1 8 6)

(45) 発行日 平成12年11月20日(2000. 11. 20)

(24) 登録日 平成12年9月14日(2000. 9. 14)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

F 1 6 G 5/16

F 1 6 G 5/16

C

請求項の数 1 1

(全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平11-315366

(22) 出願日 平成11年11月5日(1999. 11. 5)

審査請求日 平成12年1月7日(2000. 1. 7)

(31) 優先権主張番号 特願平10-315156

(32) 優先日 平成10年11月5日(1998. 11. 5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-373907

(32) 優先日 平成10年12月28日(1998. 12. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-141182

(32) 優先日 平成11年5月21日(1999. 5. 21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-158892

(32) 優先日 平成11年6月7日(1999. 6. 7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 593107672

福寿工業株式会社

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地

(72) 発明者 高木 茂正

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿

工業 株式会社 内

(72) 発明者 高木 豊

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿

工業 株式会社 内

(74) 代理人 100099047

弁理士 柴田 淳一

審査官 中屋 裕一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属ベルト用エレメント及び金属ベルト

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、

同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設され相対向する一対のピラー部及び同ピラー部間に形成された前記バンドを挿通するためのバンド挿入開口部とが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおいて、前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、同線材の断面形状を円形、楕円形又は角部を円弧状に面取り加工した矩形断面形状としたことを特徴とする金属ベルト。

【請求項 2】 少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンド

2

と、

同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設され相対向する一対のピラー部及び同ピラー部間に形成された前記バンドを挿通するためのバンド挿入開口部とが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおける同金属ベルト用エレメントにおいて、

前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、同線材の断面形状を円形、楕円形又は角部を円弧状に面取り加工したことを特徴とする金属ベルト用エレメント。

【請求項 3】 前記一対のピラー部は前記環状溝に接していることを特徴とする請求項 1 に記載の金属ベルト。

【請求項 4】 バンド挿入開口部には前記バンドに脱落防止体を重合配置するようにしたことを特徴とする請求

項 1 又は 3 に記載の金属ベルト。

【請求項 5】 前記脱着防止体は透孔を有し、同透孔によって剛性を軽減して撓曲可能な薄板状に構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の金属ベルト。

【請求項 6】 少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、

同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設されたピラー部、同ピラー部上端に形成されたヘッド部及び同ピラー部の両側であって同ヘッド部とボディ部とによって挟まれた前記バンドを挿通するためのスリットが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおいて、隣接する前記ボディ部同士を凹凸関係で係合するために同ボディ部又はヘッド部には凹凸部を曲げ加工によって設けたことを特徴とする金属ベルト。

【請求項 7】 少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、

同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設されたピラー部、同ピラー部上端に形成されたヘッド部及び同ピラー部の両側であって同ヘッド部とボディ部とによって挟まれた前記バンドを挿通するためのスリットが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおける同金属ベルト用エレメントにおいて、隣接する前記ボディ部同士を凹凸関係で係合するために同ボディ部又はヘッド部には凹凸部を曲げ加工によって設けたことを特徴とする金属ベルト用エレメント。

【請求項 8】 前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、前記各エレメントのボディ部の輪郭の内側には微小空間が形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の金属ベルト。

【請求項 9】 前記凹凸部は以下の a) 又は b) のいずれかであることを特徴とする請求項 6 又は 8 に記載の金属ベルト。

a) 横幅が高さ方向に連続的に変化する。

b) 横幅が高さ方向に連続的かつ直線的に変化する。

【請求項 10】 前記ボディ部は下方に向かって薄肉に形成されていることを特徴とする請求項 1、3～6、8 及び 9 のいずれかに記載の金属ベルト

【請求項 11】 前記ボディ部は下方に向かって薄肉に形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 7 に記載の金属ベルト用エレメント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、駆動プーリと被動プーリとの間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントと、多数のエレメントを積層配置した金属ベルト

と、その金属ベルト組付方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、自動車の無段変速機等に使用される金属ベルトは、無端帯状をなす金属製のバンドに、金属板を打ち抜き成形してなる多数の平板状をなすエレメントを、ベルトの長手方向へ相対滑り可能に積層配置して構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、エレメントに角が立っていると、その角とバンドとの接触によりバンドに傷がついて、バンドの破断等の原因となる。ところが、金属ベルトのエレメントはかなり小さなものであることに加えて、従来のエレメントは全体が 1 枚の板材により打ち抜き形成されているため、バンドと接触するコーナ部に面取り等の加工を施すことは事実上難しい。しかも、前述のようにエレメントが 1 枚の板材により構成されているため、エレメントを軽量化することができない。このため、エレメントが無段変速機のプーリのところに移動されると、エレメントは円軌道上を周回することになるが、エレメントの重量、すなわち質量が大きいと、エレメントにはその自重により大きな遠心力が作用する。加えて、車両の加減速の際には、大きなイナーシャが作用する。これらの過大な遠心力及びイナーシャは、応答性の悪化等につながり、無段変速機の円滑な動作の障害になる。従って、エレメントが大重量であると、これらの問題が顕在化する。

【0004】 さらに、エレメントが 1 枚の板材により構成されていると、プーリとの接触によりエレメントに過大な負荷や力が作用した場合、エレメントが変形することはほとんどなく、その負荷や力を逃がすことができず、エレメント、バンド及びプーリの損傷あるいは異常摩耗の原因になった。この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、エレメントやプーリの損傷及び異常摩耗を防止できるとともに、動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設され相対向する一対のピラー部及び同ピラー部間に形成された前記バンドを挿通するためのバンド挿入開口部とが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおいて、前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、同線材の断面形状を円形、楕円形又は角部を円弧状に面取り加工した矩形断面

形状としたことをその要旨とする。請求項 2 に記載の発明では、少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設され相対向する一対のピラー部及び同ピラー部間に形成された前記バンドを挿通するためのバンド挿入開口部とが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおける同金属ベルト用エレメントにおいて、前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、同線材の断面形状を円形、楕円形又は角部を円弧状に面取り加工したことをその要旨とする。

【0006】請求項 3 に記載の発明では請求項 1 に記載の発明の構成に加え、前記一対のピラー部は前記環状溝に接していることをその要旨とする。請求項 4 に記載の発明では請求項 1 又は 3 に記載の発明の構成に加え、バンド挿入開口部には前記バンドに脱落防止体を重合配置するようにしたことをその要旨とする。請求項 5 に記載の発明では請求項 4 に記載の発明の構成に加え、前記脱落防止体は透孔を有し、同透孔によって剛性を軽減して撓曲可能な薄板状に構成したことをその要旨とする。請求項 6 に記載の発明では、少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設されたピラー部、同ピラー部上端に形成されたヘッド部及び同ピラー部の両側であって同ヘッド部とボディ部とによって挟まれた前記バンドを挿通するためのスリットが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおいて、隣接する前記ボディ部同士を凹凸関係で係合するために同ボディ部又はヘッド部には凹凸部を曲げ加工によって設けたことをその要旨とする。請求項 7 に記載の発明では、少なくとも駆動プーリと被動プーリの環状溝間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドと、同環状溝と接するボディ部、同ボディ部に立設されたピラー部、同ピラー部上端に形成されたヘッド部及び同ピラー部の両側であって同ヘッド部とボディ部とによって挟まれた前記バンドを挿通するためのスリットが形成され同バンドの延長方向に複数積層配置される金属ベルト用エレメントとより構成した金属ベルトにおける同金属ベルト用エレメントにおいて、隣接する前記ボディ部同士を凹凸関係で係合するために同ボディ部又はヘッド部には凹凸部を曲げ加工によって設けたことをその要旨とする。請求項 8 に記載の発明では請求項 6 に記載の発明の構成に加え、前記各エレメントは単体の線材にて折り曲げ形成してなるとともに、前記各エレメントのボディ部の輪郭の内側には微少空間が形成されていることをその要旨とする。請求項 9 に記載の発明では請求項 6 又は 8 に記載の発明の構成に加え、前記凹凸部をは以下の a) 又は b) のいずれかであることをその要旨とする。

a) 横幅が高さ方向に連続的に変化する。

b) 横幅が高さ方向に連続的かつ直線的に変化する。

請求項 10 に記載の発明では請求項 1、3～6、8 及び 9 のいずれかに記載の発明の構成に加え前記ボディ部を下方に向かって薄肉に形成したことをその要旨とする。請求項 11 に記載の発明では請求項 2 又は 7 に記載の発明の構成に加え前記ボディ部を下方に向かって薄肉に形成したことをその要旨とする。

【0007】

10 【発明の実施の形態】以下、この発明を自動車の無段変速機において具体化した複数の実施の形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

(実施の形態 1)

実施の形態 1 を、図 1～図 12 に基づいて詳細に説明する。本実施の形態 1 において上下とは図 2 又は図 4 における図の上下方向をいい、左右とは同図における左右方向をいうものとする。また、前後とは同図の紙面からみて手前方向と奥方向をそれぞれいうものとする。

20 【0008】図 1 及び図 3 に示すように、駆動軸 11 には駆動プーリ 12 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 13 が形成されている。駆動軸 11 と対応する被動軸 14 には被動プーリ 15 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 16 が形成されている。駆動プーリ 12 及び被動プーリ 15 の各環状溝 13、16 間には無端状をなす金属ベルト 17 が掛装され、駆動プーリ 12 の回転が金属ベルト 17 を介して被動プーリ 15 に伝達される。図 2 及び図 3 に示すように、この金属ベルト 17 は、無端状の金属製のバンド 18 と、多数の金属製のエレメント 19 と、バンド 18 よりやや幅広で、かつ無端帯状をなす金属製脱落防止体 20 とにより構成されている。前記エレメント 19 は、バンド 18 がその内部を通るように、それらの長さ方向に相対滑り可能に積層して配置される。バンド 18 は、複数の金属薄板を板厚方向に積層重合して構成され、図 8 に示すように、その両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、バンド 18 と各エレメント 19 との間の摩擦抵抗が軽減される。

40 【0009】図 4～図 6 に示すように、前記各エレメント 19 は、引き抜きにより形成された断面円形の金属線材 19a を所定長さに切断し、それをエレメント 19 の形状に湾曲した後プレスしてなる左右対称をなす形状である。図 4 及び図 5 (a) に示す 2 点鎖線は、プレス成形前の形状を示す。さらに、エレメント 19 の外周面全体には、バンド 18 の場合と同様に、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、各エレメント 19 間の摩擦抵抗が軽減される。エレメント 19 の水平部分をなすボディ部 3

1の両側上端部から上方へ鉤状部としてのピラー部32が突出されており、それらの間に前記バンド18及び脱落防止体20を収容するためのバンド挿入開口部としての凹部30が形成されている。ピラー部32の各先端は、内側に屈曲する折り曲げ部としての係合突起33とされている。そして、この両係合突起33間に、バンド18よりやや幅広で、かつ脱落防止体20よりやや幅狭の開放部34が形成されている。エレメント19は、凹部30においてバンド18に支持されている。

【0010】バンド18が載置されるボディ部31の肩部35は、緩やかに上方へ膨らむ円弧状に形成され、バンド18が左右に蛇行するのを防止する。従って、この肩部35の上面がバンド18を載置するための載置面になる。前記エレメント19のボディ部31の一側面には、図4及び図5(a)の下方に向かって板厚が薄くなる方向に傾斜する第1傾斜部36が、研磨加工により形成されている。この第1傾斜部36は、図1および図2に示すように、このエレメント19の列がプーリ12、15の部分でプーリ12、15の外周に沿って湾曲するのを許容する。前記ボディ部31の両側端には、図4の下方に向かって収束する第2傾斜部37が研磨加工により形成されている。図3に示すように、この第2傾斜部37は前記両プーリ12、15の環状溝13、16の内側面に係合する。

【0011】ボディ部31の中央には、プレス加工により突起38が形成されている。その突起38の裏面側において、ボディ部31には凹部39が形成されている。そして、隣接する各エレメント19の突起38と凹部39とは互いに嵌まり合い、各エレメント19が整列して連結される。図7に示すように、脱落防止体20には、複数の長孔40が透設され、その長孔40と隣接して小孔40aが透設されている。長孔40は、脱落防止体20の等間隔をおいた複数の位置に複数対ずつ設けられているが、脱落防止体20の全周に連続して設けてもよい。また、脱落防止体20の両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、潤滑油を保持して、脱落防止体20と最外層のバンド18及び各エレメント19との間の摩擦抵抗が軽減される。

【0012】脱落防止体20をバンド18の外周に嵌めて、脱落防止体20の図7に示す幅広の通常状態から、前記小孔40aに工具(図示しない)を引掛けて、その工具により幅を狭めることにより、脱落防止体20を図8及び図10に示す幅狭の撓曲状態とする。脱落防止体20は、その撓曲状態でエレメント19の開放部34の幅よりやや幅狭となっている。そして、図9に示すように、エレメント19の開放部34を通してエレメント19をバンド18に支持して、次々とエレメント19を幅広の方向へ順送りして、全部のエレメント19を通した後、工具をはずす。この状態では、図11及び図12に

示すように、脱落防止体20は、エレメント19の側端部が係合突起33に係合される幅広平板の状態に戻る。この状態において、エレメント19のバンド18からの脱落が防止されている。

【0013】次に、上記実施形態によって発揮される効果について説明する。

(1-1) 本実施形態においては、エレメント19には、バンド18の幅に対応した開放部34が設けられるため、エレメント19の軽量化が実現でき、金属ベルト17全体が軽量になる(金属ベルト全体で20~30%の軽量化が可能になった)。このため、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメント19は、引き抜きされた線材により構成されているため、安価である。加えて、エレメント19は断面円形をなす線材がプレス成形されたものであるため、板材を打ち抜きしたものとは異なり、角部にエッジが立つことはない。このため、バンド18や脱落防止体20にダメージを与えることがほとんどなく、金属ベルト17としての耐久性を向上できる。また、エレメント19はその両側にピラー部32を有しているため、丈夫であり、破損のおそれはほとんどない。

【0014】(1-2) エレメントをバンドに支持した状態で、エレメントが脱落しないように脱落防止の手段を講じる必要がある。そのための構成として、従来いくつかの手段が提案されている。すなわち、特開昭55-100443号公報には、図24に示す構成が開示されている。図24に示す構成においては、バンド300に係合するエレメント301の1つの凹部302が横方向に向かって開放されている。また、特開昭62-35136号公報においては、図25に示すように、エレメント301の凹部302にバンド300を収容した後に、凹部302の開放部に横材304を架設するようにした構成が開示されている。しかし、図24の構成においては、エレメント301が凹部302の側端の開放部から脱落するおそれがある。図25の構成においては、エレメント301をバンド300に組み付けた後に、多数のエレメント301に対して横材304を溶接などにより架設する必要がある。エレメント301がそれほど大きくないこともあり、困難な作業を強いられた。しかも、各エレメント301に対して横材304を用意する必要がある。部品点数が増えて構成が複雑になる。本実施の形態1ではエレメント19の係合突起33と脱落防止体20との係合によりエレメントの19の脱落を確実に防止できる。また、エレメント19の脱落防止のために、1枚の脱落防止体20が設けられているだけであるから、例えば上記図25のようなエレメントごとに脱落防止用の横材304を設けた従来構成とは異なり、構成が複雑になることがない。

(1-3) 脱落防止体20の撓曲変形を利用して、バンド18にエレメント19を支持するため、組付けがき

わめて容易である。

(1-4) 脱落防止体 20 にそれをを撓曲変形させるための長孔 40 及び小孔 40 a が形成されているため、金属ベルト全体の軽量化に寄与できる。

#### 【0015】(実施の形態 2)

実施の形態 2 を、図 13～図 17 に基づいて詳細に説明する。本実施の形態 2 において上下とは図 15 における図の上下方向をいい、左右とは同図における左右方向をいうものとする。また、前後とは同図の紙面からみて手前方向と奥方向をそれぞれいうものとする。図 13 及び図 15 に示すように、駆動軸 111 には駆動プーリ 112 が取り付けられ、その外周にはほぼ V 字状の環状溝 112 a が形成されている。駆動軸 111 と対応する被動軸 113 には被動プーリ 114 が取り付けられ、その外周にはほぼ V 字状の環状溝 114 a が形成されている。駆動プーリ 112 及び被動プーリ 114 の環状溝 112 a、114 a 間には無端状の金属ベルト 115 が掛装され、駆動軸 111 の回転が駆動プーリ 112、金属ベルト 115 及び被動プーリ 114 を介して被動軸 113 に伝達される。

【0016】図 14 及び図 15 に示すように、前記金属ベルト 115 は、金属製の左右一对のバンド 116 と、両バンド 116 間においてそれらの長さ方向に相對滑り可能に積層して配置された多数枚の金属製の元素 117 とから構成されている。各バンド 116 は、金属薄板よりなる複数の無端帯状体 118 を板厚方向に積層重合して構成され、各無端帯状体 118 の両面またはいずれか一方の片面には、サーフェスプロファイリング 118 a が施されている。このサーフェスプロファイリング 118 a は、例えば複数のローラを介して薄板状の無端帯状体 118 を圧延成形する際に、いずれか 1 つのローラの周面に設けられたプロファイリング、すなわち凹凸状の模様によって形成される。また、その他の方法としては、所定板厚に圧延された無端帯状体 118 に、サンドブラストあるいはショットピーニングにて、微小な断面ほぼ円弧状をなす多数の凹部を付与することにより形成される。そして、このサーフェスプロファイリング 118 a の形成によって、バンド 116 の各無端帯状体 118 間、及びバンド 116 と各元素 117 との間の接触面積が小さくなるとともに、サーフェスプロファイリング 118 a の凹部に潤滑油が保持される。このため、バンド 116 の各無端帯状体 118 間、及びバンド 116 と各元素 117 との間の摩擦抵抗が軽減される。

【0017】図 14～図 17 に示すように、前記各元素 117 は、断面ほぼ矩形状をなす所定長さの線材 124 を全体の輪郭が構成されるように曲げ加工して、左右対称をなす形状に成形されている。元素 117 は線材 124 を所定長さに切断するとともに、それを曲げ加工して得られる。この場合、図 15 に 2 点鎖線の

円 150 で示す突き合わせ部分は溶接により固着される。従って、線材 124 の内側には空間 S が形成されている。線材 124 としては、例えば硬鋼線材等の鉄系金属が用いられている。元素 117 の外周面全体には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリング 117 a が形成され、潤滑油を保持して、各元素 117 間、及びバンド 116 と各元素 117 との間の摩擦抵抗が軽減される。

【0018】そして、この元素 117 には、ボディ部 119 及びヘッド部 120 がそれらの中央のピラー部 121 を介して一体形成されている。従って、ヘッド部 120 はボディ部 119 からピラー部 121 を介して延長されている。ピラー部 121 両側には前記左右のバンド 116 をそれぞれ通すための一对のスリット 125 が形成されている。この両スリット 125 内を前記バンド 116 が通り、ヘッド部 121 は、バンド 116 の外れを防止する。スリット 125 の下部に位置し、バンド 116 を載置するためのボディ部 119 の肩部 127 は、緩やかに膨らむ円弧状に形成され、バンド 116 が左右に蛇行するのを防止する。従って、この肩部 127 の上面がバンド 116 を載置するための載置面になる。スリット 125 の上部に位置するヘッド部 120 の先端部 128 は、上方へ円弧状に逃がしてあり、その先端部 128 がバンド 116 の表面に点当たりするの防止する。

【0019】前記元素 117 のボディ部 119 の一側面には、図 16 の下方に向かって板厚が薄くなる方向に傾斜する第 1 傾斜部 119 a が形成されている。同じく元素 117 のボディ部 119 の両側端には下方へ向かって延出された第 2 傾斜部 119 b がそれぞれ形成されており、この第 2 傾斜部 119 b は前記両プーリ 112、114 の環状溝 112 a、114 a の内面に係合する。そして、前述のように、駆動プーリ 112 の回転にともない、金属ベルト 115 が周回移動されて、被動プーリ 114 に回転が伝達される。また、駆動側あるいは被動側のトルク変動による一方または双方のプーリ 112、114 の環状溝 112 a、114 a の幅が変更された場合には、それに追従して元素 117 がプーリ 112、114 の半径方向に移動する。前記ボディ部 119 の中央には、突起 130 が形成されている。突起 130 の両側にはボディ 119 の上端部分において最も幅広とされ下方に向かってテーパ状に狭まりボディ 119 の下端部分において最も幅狭とされるテーパ面 130 a が形成されている。その突起 130 の裏面側には同突起 130 の突出形状に対応した凹部 131 が形成されている。そして、隣接する各元素 117 の突起 130 と凹部 131 とは互いに嵌まり合い、元素 117 の整列が崩れるのを防止する。

【0020】図 17 に示すように、前記線材 124 はそ

の四隅の角部 1 2 3 が円弧状に面取り加工されている。このため、エレメント 1 1 7 の外周に角が立つことがなく、切り立った角によりバンド 1 1 6 の表面やプーリ 1 1 2, 1 1 4 の環状溝 1 1 2 a, 1 1 4 a の内面が損傷されることはない。そして、エレメント 1 1 7 は図 1 7 に示す断面形状の線材 1 2 4 を所定長さに切断するとともに、それを曲げ加工して得られる。線材 1 2 4 の両端部は、ピラー部 1 2 1 において突き合わせられる。この突き合わせ部は単なる突き合わせでもよく、また溶接により固定してもよい。前記線材 1 2 4 は押し出し加工、すなわち冷間圧延によって得られる。従って、各角部 1 2 3 の円弧状面取りは、押し出しの際に同時形成されるとともに、線材 1 2 4 の全外周面が鏡面のような成形面になる。

【0 0 2 1】前記の実施形態によって期待できる効果について、以下に記載する。

(2-1) この実施形態のエレメント 1 1 7 は輪郭が線材 1 2 4 により構成されている。従って、前述のように線材 1 2 4 の角部 1 2 3 に対して押し出し成形と同時に面取り加工を容易に施すことができる。このように、角部 1 2 3 が円弧状に面取り加工されているため、バンド 1 1 6 やプーリ 1 1 2, 1 1 4 に傷がついたりするようなことを阻止でき、耐久性を向上できる。

(2-2) エレメント 1 1 7 は、輪郭のみが線材 1 2 4 で構成され、内部には空間 S が形成されている。従って、エレメント 1 1 7 自体、ひいては金属ベルト 1 1 5 全体の軽量化が可能になる。このため、金属ベルト 1 1 7 のプーリ 1 1 2, 1 1 4 の周回部分における遠心力や、加減速にともなうイナーシャを低減でき、良好な応答性と動力伝達において円滑な動作を得ることができる。

(2-3) エレメント 1 1 7 は外周輪郭が線材 1 2 4 により構成されているため、エレメント 1 1 7 に過大な負荷や力が作用した場合、例えば、プーリ 1 1 2, 1 1 4 によりエレメント 1 1 7 の第 2 傾斜部 1 1 9 b に対して内方への圧力が加えられた場合、エレメント 1 1 7 はそれに応じて内方へわずかに撓む。このため、その負荷や力を逃がして、プーリ 1 1 2, 1 1 4 やエレメント 1 1 7 自体の損傷及び異常磨耗を防止できて、耐久性に優れたものにすることができる。

【0 0 2 2】(2-4) 線材 1 2 4 として断面はほぼ矩形状をなすものを使用しているため、各エレメント 1 1 7 は線材 1 2 4 の相互の面接触によりバンド 1 1 6 の長さ方向に沿って整然と積層され、振動や騒音を抑制して、動力伝達の効率を向上できる。

(2-5) エレメント 1 1 7 は、その外周面全体が切断面ではなく、冷間圧延面である。従って、たとえ、エレメント 1 1 7 に対してサンドブラスト等の加工を施しても、フラットな面に凹部が形成されるだけであって、切断面の場合とは異なり、表面のフラット性は損なわれ

ない。このため、各エレメント 1 1 7 間の面接触を確保でき、効率的な動力伝達に寄与できる。

(2-6) 肩部 1 2 7 が円弧状をなしているため、バンド 1 1 6 が蛇行するのを抑制でき、バンド 1 1 6 やエレメント 1 1 7 の損傷を防止できる。

(2-7) ヘッド部 1 2 0 の先端が円弧状に逃げているため、そのヘッド部 1 2 0 の先端 1 2 8 やバンド 1 1 6 の損傷を防止できる。

(実施形態 3)

10 実施の形態 3 を図 1 8 ~ 図 2 0 に基づいて説明する。本実施の形態 3 は実施の形態 2 の変形例である。実施の形態 3 におけるヘッド 1 2 0 の先端部 1 2 8 は前方へ向かって湾曲している。従って、この実施の形態 3 においては隣接するエレメント 1 1 7 間の先端部 1 2 8 の重なりにより、エレメント 1 1 7 の整列を保持できることとなる。

【0 0 2 3】(実施形態 4)

20 実施の形態 4 を図 2 1 ~ 図 2 3 に基づいて説明する。本実施の形態 4 は実施の形態 1 の変形例である。実施の形態 4 における左右の突起 5 5 はプレス加工により形成されている。左右の突起 5 5 はボディ部 3 1 の上端から下端にかけて逆ハの字となるように、すなわちエレメント 1 9 の周回面を含む平面 Q を境として鏡像の関係となるように対向して斜状に形成されている。凹凸部 4 5 は上下方向に同幅で形成され、その裏面側には凹部 5 6 が形成されている。更に、ボディ部 3 1 に上方から過大な加重がかかった場合には肩部 3 5 はより穏やかな曲率となる方向に(つまり直線に近く方向に)撓んで応力を軽減することができる。

30 【0 0 2 4】(その他の実施形態)

・例えば実施の形態 1 のエレメント 1 9 の形状を種々変更すること。例えば、軽量化を促進するため、ボディ部 3 1 に貫通孔を形成してもよい。

・実施の形態 1 の脱落防止体 2 0 は、その軽量化のための長孔 4 0 等が、図 7 の形状に限定されるものではなく、単純な四角形状、菱形等、各種の形状を採用できる。

・実施の形態 1 においてボディ部 3 1 に形成される突起 3 8 は、隣接するエレメント 1 9 同士が脱落することなく連結されて、金属ベルト 1 7 としての機能を維持できれば、その形状や大きさを問うものでなく、例えば、断面四角形の突起であってもよい。なお、その場合、凹部 3 9 は突起 3 8 の形状に対応した凹部形状に変更される。

・実施の形態 1 において突起 3 8 及び凹部 3 9 はボディ部 3 1 に形成されていた。これは、隣接するエレメント 1 9 同士が脱落することなく連結されて、金属ベルト 1 7 としての機能を維持できれば、突起 3 8 及び凹部 3 9 の形成位置を問うものでなく、ピラー部 3 2 に形成してもよい。また、隣接するエレメント 1 9 同士の連結は、

突起 3 8 と凹部 3 9 との嵌合に限ることなく、例えば、ボディ部 3 1 の下端部や係合突起 3 3 の先端部を、エレメント 1 9 同士の連結方向に反らせて、それらの係合でおこなってもよい。

・実施の形態 1 において脱落防止体 2 0 を撓曲させて、エレメント 1 9 をバンド 1 8 に支持させたが、エレメント 1 9 を斜めにして、脱落防止体 2 0 の一側縁を凹部 3 0 内に位置させ、次いで、その脱落防止体 2 0 の一側縁を中心にエレメント 1 9 を回転させるようにして凹部 3 0 内にバンド 1 8 を收容してもよい。

・各エレメント 1 1 7 において、前記各実施形態とは別の位置にて線材 1 2 4 が隣接する部分で溶接を行うこと。

・実施の形態 2 においてヘッド部 1 2 0 の先端部 1 2 8 を図 2 0 において逆方向、すなわち後方に湾曲させること。

【0 0 2 5】・線材 3 1, 1 2 4 により構成した端部の内側の空間 S 内に、振動吸収、吸音等を目的とした合成樹脂材を充填すること。

・エレメント 1 9, 1 1 7 として 2 種以上の異なった金属材料よりなるものを用意し、異種材料のものを隣接させるように順に配置して構成すること。このように構成すれば、隣接するエレメント 1 9, 1 1 7 の固有振動数が異なるため、振動や騒音を低減できる。

・エレメント 1 9, 1 1 7 として前記実施形態とは異なる材質のもの、例えば硬鋼材以外の鉄系金属、ステンレススチール等を用いること。

・エレメント 1 9, 1 1 7 のボディ部 3 1, 1 1 9 の肩部 3 5, 1 2 7 や第 2 傾斜部 3 7, 1 1 9 b 上に、表面硬化処理を施すこと。

・エレメント 1 9, 1 1 7 のボディ部 3 1, 1 1 9 の肩部 3 5, 1 2 7 や第 2 傾斜部 3 7, 1 1 9 b 上に、超硬度の金属粉末を散布するとともに加熱により熔融凝固させて、超硬度合金層を形成するように構成すること。

【0 0 2 6】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。請求項 1 ～ 3, 6, 7, 1 0 及び 1 1 に記載の発明では、エレメントを、輪郭を構成する外周部を線材により構成した。このため、線材に対して押し出しや引き抜き成形により面取り加工を容易に施すことができ、バンド等の損傷を防止できるとともに、1 枚の板材で構成された場合とは異なり、軽量化が可能である。また、エレメントに過大な負荷や力が作用した場合、エレメントはそれに応じてわずかに撓むことができ、その負荷や力を逃がして、プーリやエレメントの損傷及び異常摩耗を防止できる。さらに、エレメントの外周面を冷間圧延面にすることができ、表面を鏡面状に仕上げ、接触面積を確保できる。特にプーリの環状溝の内側面に接触するボディ部及びバンドを通すためのスリット部に対して、従来の板材を打ち抜いた

エレメントのように微量ずつ削り取る精密打ち抜きのような手間をかけなくても、容易に鏡面のようにすることができ、効率的な動力伝達に寄与できる。更に、線材として円形又は楕円形をなすものやを断面ほぼ矩形状をなすものを使用したことにより、隣接する他のエレメントとの接触面積を確保でき、円滑な動力伝達に寄与できるとともに、円形又は楕円形では曲面のみで形成され角部を有さず、断面ほぼ矩形状をなすものではコーナ部を面取りしているためエレメントやベルト等の損傷を防止でき、耐久性を向上することができる。

【0 0 2 7】また、請求項 1 ～ 3 に記載の発明ではエレメントの両側に立設部を有しているため丈夫であり、エレメントは破損しにくくなる。また、バンド挿入開口部を設けたことによりバンドや脱落防止体の装着作業が簡単になるとともに、バンド挿入開口部が形成されていることによって、エレメントの軽量化に寄与することとなる。請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 ～ 3 に記載の発明効果に加えエレメントの両側に立設部を有しているため丈夫であり、エレメントは破損しにくくなる。また、バンド挿入開口部を設けたことによりバンドや脱落防止体の装着作業が簡単になるとともに、バンド挿入開口部が形成されていることによって、エレメントの軽量化に寄与することとなる。更に、脱落防止体はそれ自体でバンドと同様の役割を果たす。請求項 5 に記載の発明では、請求項 4 に記載の発明の効果に加え、脱落防止体は透孔を有し、その透孔の部分で容易に撓曲可能になっていることにより、透孔に工具を掛けて、脱落防止体を容易に幅狭にすることができて、エレメントの組付け作業が容易になる。請求項 6 又は 7 に記載の発明では上記基本的効果に加え、ボディ部と、ピラー部を介してボディ部と一体形成されたヘッド部とを備え、エレメントは、ピラー部の側部にはバンドを通すためのスリットを形成したことにより、金属ベルト用として好適である。更に、エレメントを整列状態に保持することができ、動力伝達を円滑に行うことができる。請求項 8 に記載の発明では請求項 6 又は 7 に記載の発明の効果に加え、線材の内側に空間を形成したことにより、エレメントをさらに軽量化でき、ひいては、金属ベルト全体を軽量化できる。請求項 9 に記載の発明では請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の発明の効果に加え、隣接するエレメント同士がよりしっかりと嵌合される。

【0 0 2 8】

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態 1 の金属ベルトを示す側面図。

【図 2】 金属ベルトを示す一部側断面図。

【図 3】 同じく金属ベルトを示す縦側面図。

【図 4】 同じく金属ベルトを示す拡大縦側面図。

【図 5】 同じく、(a) は平面図、(b) は側面図。

【図 6】 線材の断面図。

【図 7】 脱落防止体を示す平面図。



15

16

- 【図 8】 組み付け状態を示す平面図。  
 【図 9】 組み付け状態を示す側面図。  
 【図 10】 組み付け状態を示す縦断面図。  
 【図 11】 組み付け終了状態を示す平面図。  
 【図 12】 組み付け終了状態を示す縦断面図。  
 【図 13】 実施の形態 2 の変速装置を示す側面図。  
 【図 14】 実施の形態 2 の金属ベルトを示す部分平面図。  
 【図 15】 同じ金属ベルトのエレメントを示す縦断面図。  
 【図 16】 同じく側面図。  
 【図 17】 線材の断面図。  
 【図 18】 実施の形態 3 の金属ベルトのエレメントを示す側面図。  
 【図 19】 同じ金属ベルトの縦断面図。  
 【図 20】 同じ金属ベルトのエレメントの平面図。  
 【図 21】 実施の形態 4 のエレメントの正面図。  
 【図 22】 同じく底面図。  
 【図 23】 同じく側面図。  
 【図 24】 従来のエレメントの正面図。  
 【図 25】 従来のエレメントの正面図。  
 【符号の説明】

1 2, 1 5…プーリ、1 7, 1 1 5…金属ベルト、1 8, 1 1 6…バンド、1 9, 1 1 7…エレメント、1 9 a, 1 2 4…線材、3 1, 1 1 9…ボディ部、2 0…脱落防止体、3 2…鉤状部としてのピラー部、3 3…折り曲げ部としての係合突起、3 4…開放部としてのバンド挿入開口部、3 7, 1 1 9 b…接触部としての第 2 傾斜部、3 8, 5 5…凹凸部としての突起、1 2 0…ヘッド部。

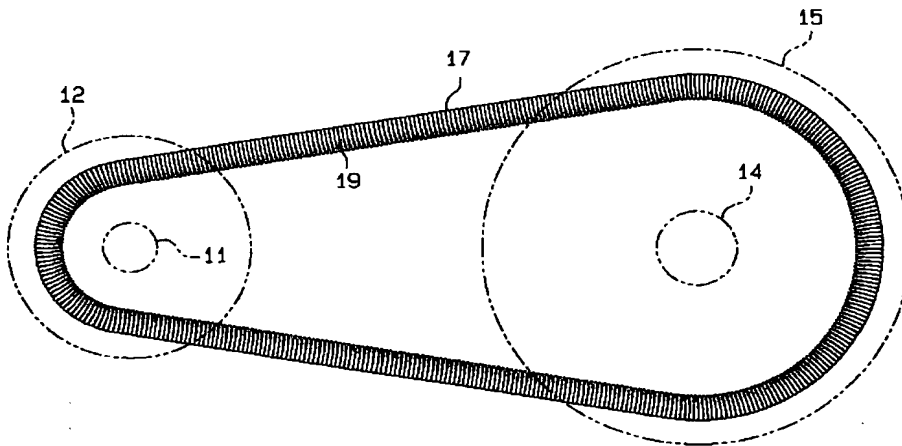
## 【要約】

- 10 【課題】エレメント、バンド及びプーリの損傷及び異常摩耗を防止できるとともに、動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供すること。

【解決手段】金属ベルト 1 7 は、無端状の金属製のバンド 1 8 と、金属製のエレメント 1 9 と、バンド 1 8 よりやや幅広の金属製の脱落防止体 2 0 とにより構成されている。エレメント 1 9 の凹部 3 0 内に、バンド 1 8 及び脱落防止体 2 0 がその内部を通るように、エレメント 1 9 がバンド 1 8 に支持され、脱落防止体 2 0 がエレメント 1 9 の係合突起 3 3 に係合される。

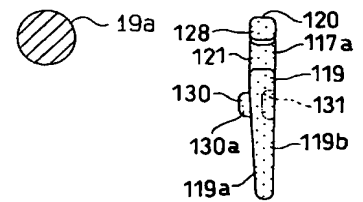
20

【図 1】

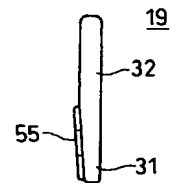


【図 6】

【図 16】



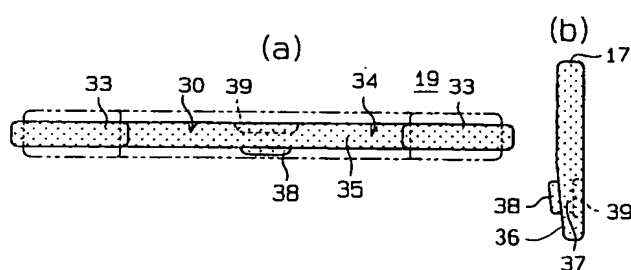
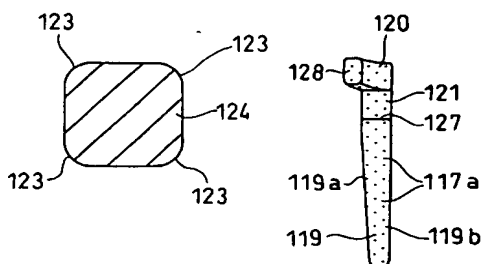
【図 23】



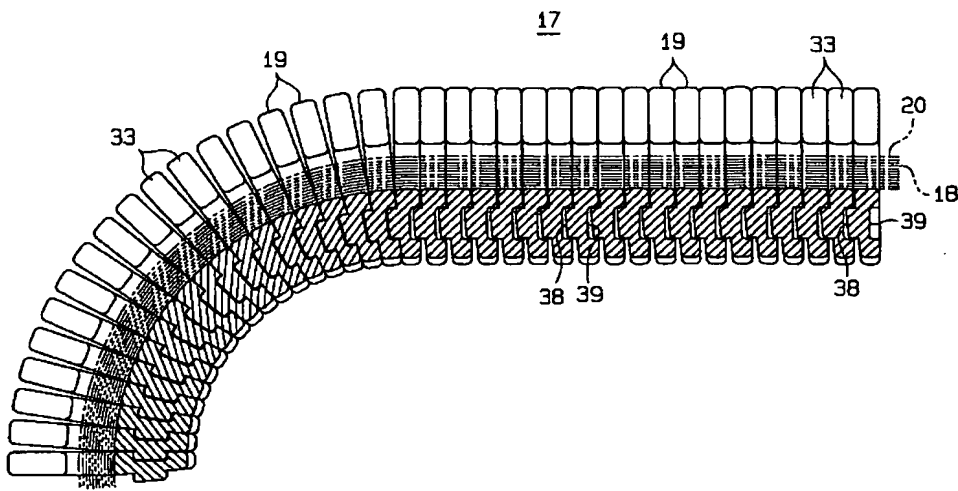
【図 17】

【図 18】

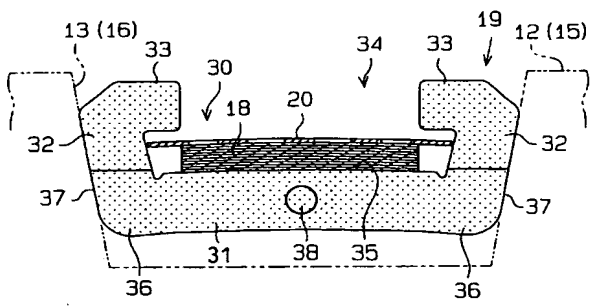
【図 5】



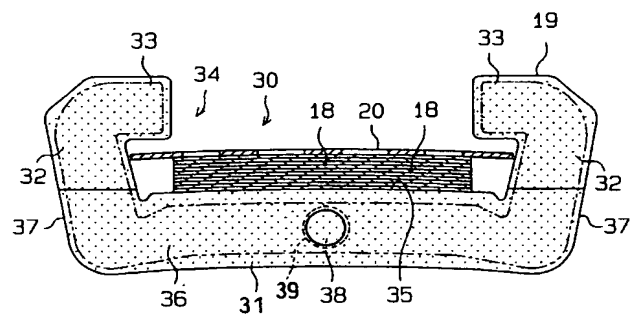
【図 2】



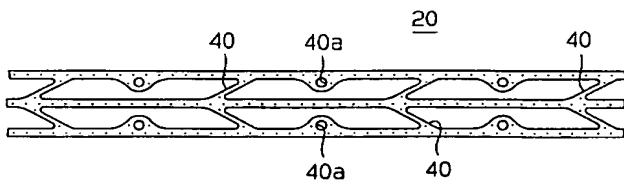
【図 3】



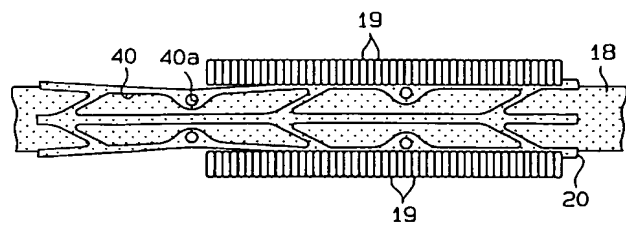
【図 4】



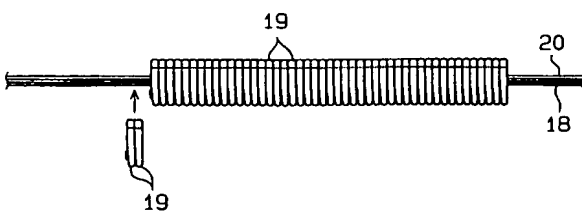
【図 7】



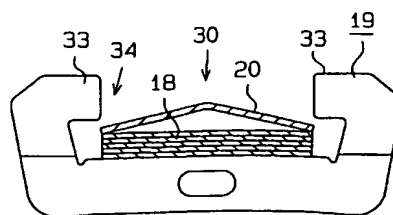
【図 8】



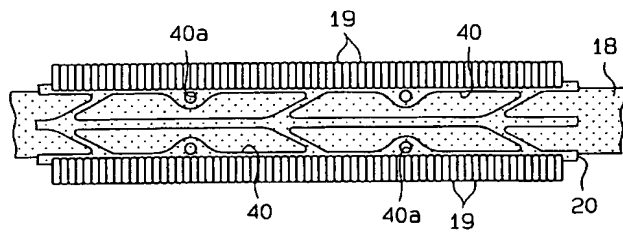
【図 9】



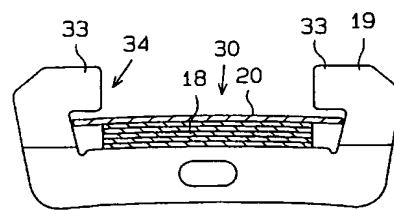
【図 10】



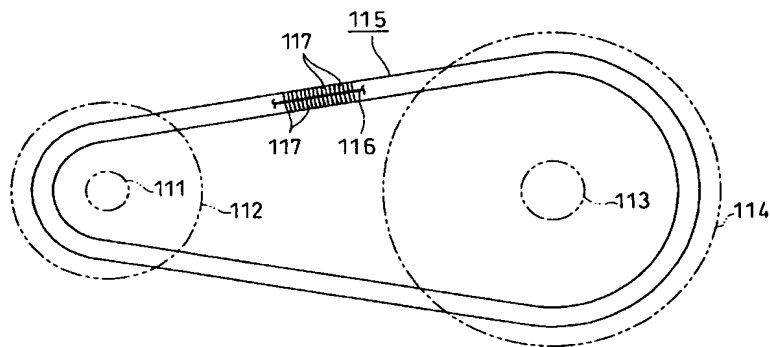
【図 1 1】



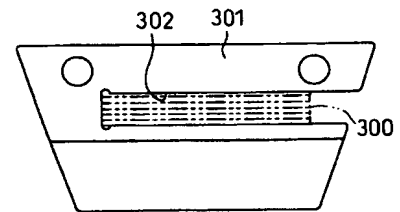
【図 1 2】



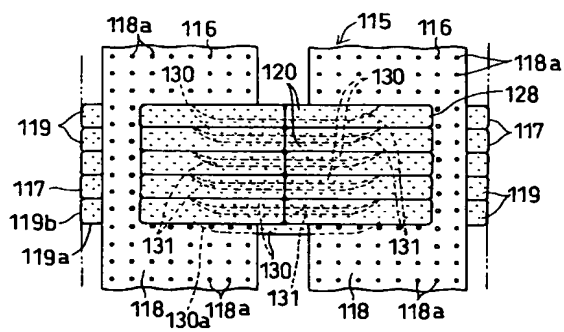
【図 1 3】



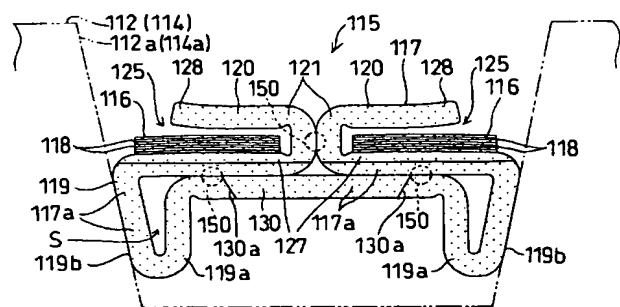
【図 2 4】



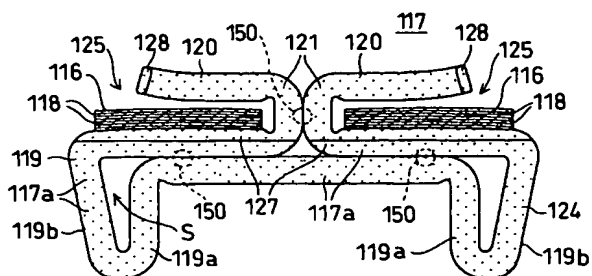
【図 1 4】



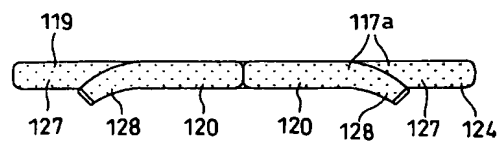
【図 1 5】



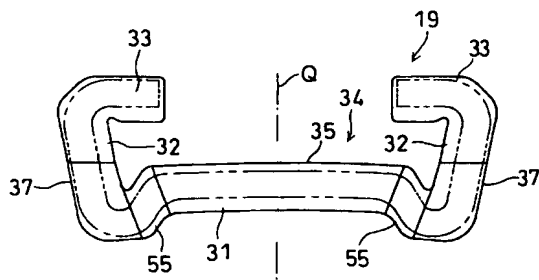
【図 1 9】



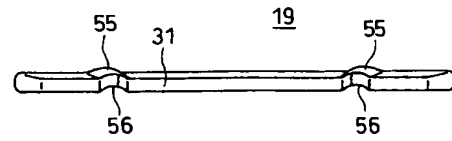
【図 2 0】



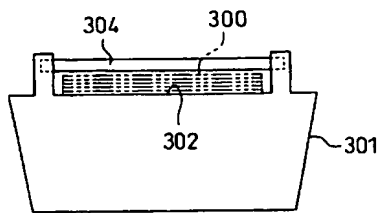
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 5】



フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 特願平11-306964

(32) 優先日 平成11年10月28日(1999. 10. 28)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(56) 参考文献 特開 昭59-131052 (JP, A)  
 特開 昭62-35138 (JP, A)  
 特開 平10-299837 (JP, A)  
 特開 平4-219547 (JP, A)  
 特開 昭57-18836 (JP, A)  
 実開 昭61-97646 (JP, U)  
 実開 昭57-190946 (JP, U)  
 実開 平3-72139 (JP, U)  
 特許2992022 (JP, B1)  
 米国特許5318484 (US, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F16G 5/16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**